

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-180970

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51)Int.Cl.
H 05 B 6/64
A 47 J 36/04

識別記号
Z 6908-3K
D 6908-3K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平6-335664
(22)出願日 平成6年(1994)12月20日

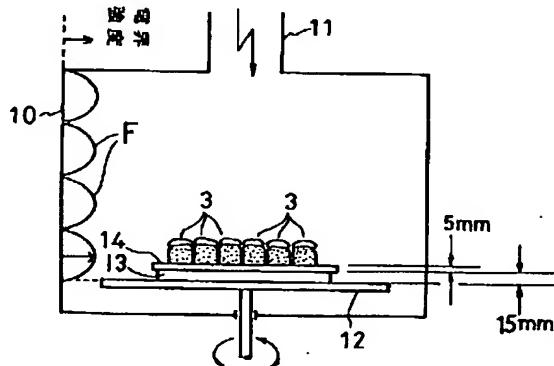
(71)出願人 000191238
新日本無線株式会社
東京都中央区日本橋横山町3番10号
(72)発明者 三ツ泉 誠
埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日本無線株式会社川越製作所内
(72)発明者 高村 文雄
埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日本無線株式会社川越製作所内
(72)発明者 小畠 英幸
埼玉県上福岡市福岡二丁目1番1号 新日本無線株式会社川越製作所内
(74)代理人 弁理士 鈴方 保人

(54)【発明の名称】 寿司用マイクロ波解凍加熱装置及びその解凍加熱方法並びに解凍加熱用表面波形成板

(57)【要約】

【目的】 上下方向で加熱効率が異なるようにし、寿司のネタを温めることなく、良好に解凍・加熱できるようとする。

【構成】 解凍加熱室10内に配置された金属製の回転テーブル12に対して、15mm程度の間隔を以てアルミナの表面波形成板14を配置する。ここで、上記回転テーブル12と解凍加熱室10の天井との間を、定在波が形成されるように約 $n\lambda/2$ (n はマイクロ波の波長、 n は整数) とし、この定在波の電界強度が高くなる位置近傍に上記表面波形成板14を配置する。この表面波形成板14は、誘電体損失角が0.01以下で、比誘電率が4よりも大きい誘電体材料とすることが好ましい。これによれば、表面波形成板14上に、上側へ行く程弱くなる電界強度分布が形成され、この不均一な電界強度のマイクロ波により、表面波形成板14上に載せられた冷凍寿司3の解凍・加熱処理が行われ、この結果、適温のシャリと冷たいネタが得られる。また、上記表面波形成板14を大きくする場合は、中央部を外周部の厚さよりも厚くする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、この載置台に対し所定の間隔を以て配置され、誘電体材料で形成された表面波形成板と、を含み、この表面波形成板に寿司を載せた状態で解凍加熱をするようにした寿司用マイクロ波解凍加熱装置。

【請求項2】 マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、を有するマイクロ波解凍加熱装置を用い、この装置内の上記載置台に、誘電体材料で形成された表面波形成板を所定の間隔を以て配置し、この表面波形成板に寿司を載せて解凍加熱するようにした寿司用マイクロ波解凍加熱方法。

【請求項3】 マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、を有するマイクロ波解凍加熱装置に用いられる補助具であって、誘電体材料で形成され、かつ上記載置台に対し所定の間隔を以て配置するための支持部が設けられ、寿司を載せて解凍加熱するための解凍加熱用表面波形成板。

【請求項4】 上記解凍加熱室の天井と上記載置台との距離を、マイクロ波の定在波が形成されるように、約 $n\lambda/2$ (λ はマイクロ波の波長、 n は整数) に設定し、この定在波による電界が最も強くなる位置近傍に上記表面波形成板を配置したことを特徴とする上記第1乃至第3請求項記載の寿司用マイクロ波解凍加熱装置及びその解凍加熱方法並びに解凍加熱用表面波形成板。

【請求項5】 上記表面波形成板は、誘電体損失角が0.01以上で、比誘電率が4よりも大きい誘電体材料で形成したことを特徴とする上記第1乃至第4請求項記載の寿司用マイクロ波解凍加熱装置及びその解凍加熱方法並びに解凍加熱用表面波形成板。

【請求項6】 上記表面波形成板は、中央部を外周部の厚さよりも厚くしたことを特徴とする上記第1乃至第5請求項記載の寿司用マイクロ波解凍加熱装置及びその解凍加熱方法並びに解凍加熱用表面波形成板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特に冷凍寿司のネタとシャリに温度差を付与して解凍・加熱するためのマイクロ波解凍加熱装置、その冷凍加熱方法及びこれらの装置・方法に用いる表面波形成板の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、電子レンジ、業務用レンジ等としてマイクロ波解凍加熱装置が周知であり、この解凍加熱装置によれば、マイクロ波を照射することにより、冷凍食品を解凍し、又は所定の温度まで加熱することができる。そして、この種の装置では解凍加熱室の電界を均一化し、可能な限り電界の強弱が発生しないよう

2

に、解凍加熱室の寸法が選択され、またスターラの使用や2次アンテナの回転によってマイクロ波給電が行われており、これによって、被加熱物が均一な温度に解凍・加熱されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、被加熱物が冷凍寿司である場合には、上記のような均一な解凍加熱処理が不適当となる。即ち、寿司はシャリ(ご飯)とネタ(魚貝類など)から構成されており、シャリは人肌程度の温度にするが、ネタは冷たいと感じる状態にする必要がある。しかし、従来の解凍加熱装置の構成では、ネタも温められることになり、寿司として良好な解凍・加熱ができないという問題があった。

【0004】 図9には、従来の装置で冷凍寿司を解凍・加熱した結果が示され、図10には測定に用いた寿司が示されている。この測定では、図10に示されるように、シャリ1とネタ2からなる冷凍寿司3(マイクロ波透過性のよい包装材に入っている)を8個(1食分)容器内のテーブルに置き、図9(A)に示される条件でマイクロ波を放射したものである。即ち、寿司3は図9(A)の右側に示した種類とし、マイクロ波出力500W、加熱時間3分の条件(初期温度-19°C)とし、温度測定はシャリ1とネタ2のそれぞれの左側、中央、右側での中間点(図10)について行ったものである。図9(B)はネタ2の温度で、図9(C)はシャリ1の温度であり、両者を比較すれば、ネタ2もシャリ1と同様の温度まで温められていることが明らかである。

【0005】 従って、冷凍寿司を解凍・加熱した場合は、ネタ2が熱くなった寿司が出来上がり、本来の寿司を得ることができなかった。このような問題は、寿司以外でも、冷たい具をご飯、ピザ生地、麺類などに載せる食品についても、同様に生じることになる。

【0006】 本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、部分的に加熱効率が異なるようにし、寿司においてはネタを温めることなく、良好に解凍・加熱することができる寿司用マイクロ波解凍加熱装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明に係る寿司用マイクロ波解凍加熱装置は、マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、この載置台に対し所定の間隔を以て配置され、誘電体材料で形成された表面波(平面波)形成板と、を含み、この表面波形成板に寿司を載せた状態で解凍加熱(解凍、加熱又はその両方)をするようにしたことを特徴とする。第2請求項の発明に係る寿司用マイクロ波解凍加熱方法は、マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、を有するマイクロ波解凍加熱装置を用い、この装置内の上記載置台に、誘電体材

40

50

料で形成された表面波形成板を所定の間隔を以て配置し、この表面波形成板に寿司を載せて解凍加熱するようにしたことを特徴とする。第3請求項の発明に係る表面波形成板は、マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、を有するマイクロ波解凍加熱装置に用いられる補助具であって、誘電体材料で形成され、かつ上記載置台に対し所定の間隔を以て配置するための支持部が設けられ、寿司を載せて解凍加熱することを特徴とする。第4請求項の発明は、上記解凍加熱室の天井（上面）と上記載置台との距離を、マイクロ波の定在波が形成されるように、約 $n\lambda/2$ （ λ はマイクロ波の波長、 n は整数）に設定し、この定在波による電界が最も強くなる位置近傍に上記表面波形成板を配置したことを特徴とする。第5請求項の発明は、上記表面波形成板を、誘電体損失角が0.01以上で、比誘電率が4よりも大きい誘電体材料で形成したことを特徴とする。第6請求項の発明は、上記表面波形成板において、中央部を外周部の厚さよりも厚くしたことを特徴とする。

【0008】

【作用】上記の構成によれば、例えばアルミニウムの載置台の上に、15mm程度の間隔を以て、例えばアルミナからなる表面波形成板が配置される。この表面波形成板上には、マイクロ波の表面波が形成されることになり、この表面波は表面波形成板から離れる程、弱くなる電界分布となる。この表面波形成板は、アルミナのように、誘電体損失角が0.01以上で比誘電率が4よりも大きい誘電体材料とすることにより、表面波を良好に形成することが可能となる。

【0009】また、上記のような加熱作用において、表面波形成板と載置台との間に所定の間隔を設けることにより、この表面波形成板上の全域において、電界強度の異なる表面波を均一に形成することができる。即ち、上記載置台と解凍加熱室の天井との距離を、約 $n\lambda/2$ に設定してマイクロ波の定在波を形成し、この定在波による電界が最も強くなる位置近傍に、上記表面波形成板を配置することにより、表面波形成板上に上側へ行く程、弱くなる電界強度が形成される。従って、この場合は上記表面波形成板によって得られる表面波と上記定在波の両者によって形成される電界強度分布により加熱作用が行われる。実験では、両者間に5mm～20mm程度の間隔を空けると、全体的に均一な加熱作用が得られた。

【0010】以上のようにして、上側へ行く程、弱くなる電界強度のマイクロ波により、冷凍寿司は下側のシャリから解凍され、このシャリが適当な温度に温められるころに、ネタが解凍されることになる。即ち、上記表面波と従来とは考え方の異なる定在波とを形成し、上下方向において不均一な加熱状態を作ることにより、ネタの解凍・加熱の効果を遅らせることができるものである。

【0011】更に、多くの寿司、例えば4食分以上を同

時に加熱処理する（表面波形成板が大きくなる）場合は、上記表面波形成板の中央部を外周部の厚さよりも厚くすることが好ましい。例えば、外周部の厚さを5mm程度とし、中央部の厚さを12.5mm程度とすることにより、整合器のような役目をさせて、中央部の表面波の形成を良好にできる。即ち、表面波形成板の面積が大きくなり、被加熱物が多くなると、中央部の表面波の形成が多少弱くなる。しかし、中央部を厚くすれば、中央部における表面波の形成が促進され、これによって、全体的に均一な表面波を形成することが可能となる。

【0012】

【実施例】図1及び図2には、第1実施例に係る寿司用マイクロ波解凍加熱装置の構成が示されている。図1の解凍加熱室10には、導波管11を介してマグネットロンからマイクロ波が供給されており、この解凍加熱室10の下側に、アルミニウム（その他の導電性材料でもよい）からなる回転テーブル（円形載置台）12が設けられ、この回転テーブル12は不図示の駆動手段で回転駆

動される。そして、この回転テーブル12の上に、発泡ポリスチレン等からなる支持体13を介して、寿司3を載せるための円形（形状は問わない）平板の表面波形成板14が設けられる。

【0013】即ち、上記導波管11が配置された解凍加熱室10の天井（上面）と回転テーブル12との間は、マイクロ波の波長を入（例えば122mm）とすると、約 $n\lambda/2$ （ n は整数）に設定されており、解凍加熱室10内には縦方向に図示のような定在波Fの電界が形成される。そして、この定在波Fにおいて電界強度が高くなる位置の近傍に、上記表面波形成板14を配置しており、実施例では回転テーブル12から約15mmの間隔が空けられている。

【0014】そして、この表面波形成板14は、誘電体材料であるアルミナからなり、表面波（平面波）を形成する役目をしており、第1実施例では厚さ5mm、直径が200mm程度とされ、支持体13によって支持される。この表面波形成板14としては、誘電体材料の中でも、誘電体損失角が0.01以下で、比誘電率 ϵ_0 が4よりも大きいものが好ましく、この誘電体損失角が0.01程度で、比誘電率が4の物質としては、例えばベー

クライト（フェノール樹脂の商標）があり、このベークライトよりも被誘電率が大きいものであればよく、ステアタイト（ ϵ_0 は約5.8）やバイレックスガラス（商標、 ϵ_0 は約4.6）等でもよい。この中でも、比誘電率 ϵ_0 が約9となるアルミナが最適である。

【0015】また、上記解凍加熱室10の天井と回転テーブル12との距離は、上記表面波形成板14の比誘電率と厚みを考慮して決定することが必要となる。即ち、誘電体材料においては、1/（比誘電率 ϵ_0 の平方根）だけ波長が短くなる性質があり、上記アルミナの場合

は、定在波を形成する際に表面波形成板14の厚みが、比誘電率 ϵ_0 が約9であるから、1/3だけ短縮される。従って、この短縮を考慮しながら、図1のような定在波Fが形成されるように解凍加熱室10の上面と表面波形成板14との距離を設定することになる。

【0016】図2には、アルミナからなる上記表面波形成板14上で形成される表面波の強度分布が示されており、導波管11から放射されたマイクロ波は、表面波形成板14の上面及び側面から入射し、また透過したマイクロ波が導電性材料からなる回転テーブル12で反射されて下面から入射することにより、矢示100のように、表面波形成板14内を伝播する。このとき、表面波形成板14の表面部にマイクロ波による表面波が形成される。しかも、上述したように解凍加熱室10の天井と回転テーブル12との間に形成された定在波Fにおける電界強度の高い位置に表面波形成板14が配置されるので、この定在波と上記表面波で最終的に形成される強度分布は図示200で示されるものとなる。従って、表面波形成板14の上には、上側へ行く程、小さくなる電界強度が形成され、このマイクロ波電界分布によれば、温かいシャリ1と冷たい状態のネタ2が得られることになる。なお、上記表面波のみによっても、上記の効果はある程度、得られるものである。

【0017】図3には、上記第1実施例の構成により、実際に解凍・加熱した結果が示されており、これは上記図10のように1食分として並べた冷凍寿司（全体で210mm×200mm程度の大きさ）について行ったものである。即ち、寿司3は図3（A）の右側に示した種類とし、マイクロ波出力530W、加熱時間3分の条件とし、温度測定はシャリ1とネタ2のそれぞれの左側、中央、右側の中間点（図11）について行った。冷凍寿司3の初期温度は、-18°Cであった。図3（B）はネタ2の温度で、図3（C）はシャリ1の温度であり、図示されるように、ネタ2は10°C以下（平均7.6°C）が多く、シャリ1は30度程度（平均29.6°C）となつた。

【0018】図4には、上記の回転テーブル12と表面波形成板14との間隔を変えて実験した結果が示されており、これは各間隔における温度バラツキを標準偏差で表したものである。この表によれば、シャリ1とネタ2の標準偏差は、共に5mm～20mmの間で小さくなり、間隔15mmで最小となる。この結果から、表面波形成板14と回転テーブル（載置台）12との間隔は、5mm～20mmの間で設定することが好ましく、15mmが最良の間隔となる。

【0019】図5及び図6には、第2実施例の構成が示されており、この第2実施例は表面波形成板の中央部をその外周部よりも厚くしたものである。即ち、図5に示されるように、解凍加熱室20内に配置された回転テーブル（直径約50cm）22の上に、合成樹脂製（或い

はアルミナでもよい）等からなる支持柱23を有する円形の表面波形成板24が設けられる。この表面波形成板24は、例えば4食分（32個）の寿司3を同時に処理することができるよう、全体の直径が500mmとされ、また外周部の厚さが5mmとされ、支持柱23によって外周部と回転テーブル22との間隔（空気層）は17.5mmに設定されている。そして、この表面波形成板24の中央部24Cでは、直径200mmの領域で、その厚さが12.5mmに設定されており、この中央部24Cと回転テーブル22との間隔は10mmに設定される。

【0020】このような構成によれば、図6（A）に示されるように、導波管21から入力したマイクロ波は、上面及び側面から表面波形成板24へ入射し、透過マイクロ波は回転テーブル22で反射されて下面から入射することにより、矢示300のように、表面波形成板24内を伝播する。また、解凍加熱室20の天井と回転テーブル22との間隔を、マイクロ波定在波が形成されるよう、約 $n\lambda/2$ に設定し、この定在波における電界強度の高い位置に上記表面波形成板24を配置している。従って、表面波形成板24上で表面波と定在波により形成される電界強度分布は図示400で示されるものとなり、下側のシャリ1へ行く程、マイクロ波が多く作用する均一した電界強度が得られることになる。

【0021】そして、第2実施例では、表面波形成板24の中央部24Cの厚さを外周部よりも厚くし、12.5mmとしたことにより、第1実施例よりも大きな表面波形成板24において、全領域で均一な表面波を得ることができる。即ち、この表面波形成板24は、4食分の冷凍寿司3を配置可能な大きさとされるが、表面波形成板24が大きくなると中央部の表面波の形成が悪くなり、図6（B）に示されるように、中央部24Cの強度分布401が外周部の強度分布400よりも小さくなる。しかし、上述したように、中央部24Cを外周部よりも厚くすると、この中央部24Cが整合器のような役目をすること等により、マイクロ波の伝播が効率よく行われ、結果的に全域に均一な電界強度を得ることが可能となる。

【0022】図7には、第2実施例の構成で行った測定結果が示され、図8には、同様の構成で、中央部24Cを厚くせず、間隔を10mmとした場合の測定結果が示されている。両者とも、4食分の冷凍寿司3を表面波形成板24に載せ、マイクロ波出力2120W、加熱時間2分15秒の条件とした。この冷凍寿司3の初期温度は、前者が-19°C、後者が-22°Cであった。これによれば、両者とも、ネタ2の温度が低く抑えられており、特に中央部24Cを厚くした方は、ネタ2及びシャリ3のそれぞれを均一かつ良好な温度にできることが分かる。

【0023】本発明は、上述のように導電性材料からな

る回転テーブル12、22と誘電体からなる表面波形成板14、24との間に所定の間隔を維持するために、発泡ポリスチレンや合成樹脂からなる支持体13、支持柱23を用いたが、これらの材料として、両者間のインピーダンスマッチングが図れる物質を用いることができる。即ち、実施例の場合は、比誘電率 ϵ_r が冷凍寿司3は約6.4、アルミナ（表面波形成板）は約8であるから、8の平方根である2.8程度の誘電体材料を支持物（13、23）として用いれば、表面波形成板14、24での表面波の形成を促進できるという利点がある。なお、この場合の支持物は、表面波形成板14、24の下側の全領域を埋めるように配置することになる。

【0024】また、上記実施例の構成では、マイクロ波解凍加熱装置に別体となる表面波形成板14、24を必要に応じて配置し、冷凍寿司3を解凍・加熱処理する方法として把握することができる。例えば、大量の寿司を処理する場合には、上記解凍加熱室10、20内にベルトコンベア等を用いて、支持体13、23で支持した複数の表面波形成板14、24を順に搬入するように構成し、この複数の表面波形成板14、24の上に載せた冷凍寿司3を連続的に解凍加熱室10、20内に流して、解凍・加熱することができる。

【0025】しかも、上記表面波形成板14、24は、既に製作されている電子レンジ又は業務用レンジの補助具（治具）として、用いることができる。即ち、電子レンジ等において、通常の解凍或いは加熱では、上記回転テーブル12、22の上に、被加熱処理物を直接置いて処理し、冷凍寿司の場合は解凍加熱室10、20内に表面波形成板14、24を支持体13、23で支持させて配置し、上述のように解凍・加熱することが可能である。

【0026】また、上記実施例では、冷凍寿司3について解凍・加熱する場合を説明したが、この冷凍寿司3におけるシャリ1及びネタ2と同様の関係にある食品、例えば生物等の冷たい具をご飯、ピザ生地、麺類等に載せる食品に適用することができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、第1請求項の発明装置によれば、解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台に対して所定の間隔を以て配置し、誘電体材料で形成された表面波形成板を含み、この表面波形成板に冷凍寿司を載せた状態で解凍加熱をするようにしたので、表面波形成板の上に、これから離れる程弱い強度分布のマイクロ波表面波が形成され、直接放射されるマイクロ波と上下方向で不均一となる表面波によって、解凍・加熱処理が行われる。従って、シャリを適温に温めの方、冷たいと感じるネタが得られることになり、良好な寿司の解凍・加熱がされることになる。

【0028】また、第2請求項の発明に係る解凍加熱方法又は第3請求項の発明に係る解凍加熱用表面波形成板

によっても、上記と同様に、上下方向で不均一となる表面波によって、冷たいネタを載せた自然な状態の寿司が得られる。

【0029】第4請求項の発明によれば、解凍加熱室の天井と上記載置台との距離を、マイクロ波の定在波が形成されるように、約 $n\lambda/2$ とし、この定在波による電界が最も強くなる位置近傍に上記表面波形成板を配置するようにしたので、表面波形成板上の全域において、上側へ向かう程、弱くなる電界強度が形成され、この定在波と上記表面波との両者によって、シャリに多く作用する不均一な電界強度分布が良好かつ均一に形成されるという利点がある。

【0030】第5請求項の発明によれば、上記表面波形成板は、誘電体損失角が0.01以上で、比誘電率が4よりも大きい誘電体材料、例えばアルミナで形成したので、表面波形成板上で冷凍寿司を解凍加熱する上で良好となる強度の表面波が形成されるという利点がある。

【0031】第6請求項の発明によれば、上記表面波形成板を、中央部を外周部の厚さよりも厚くしたので、比較的大きな表面波形成板を用いた場合でも、全領域において均一な電界強度分布のマイクロ波が得られるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る寿司用マイクロ波解凍加熱装置の構成を示す図である。

【図2】第1実施例の装置におけるマイクロ波の作用及び表面波の強度分布を示す説明図である。

【図3】第1実施例の構成で冷凍寿司の解凍加熱を実施したときの測定結果を示すグラフ図である。

【図4】第1実施例において回転テーブルと表面波形成板との間隔を変えて実験した結果を示すグラフ図である。

【図5】第2実施例に係るマイクロ波解凍加熱装置の構成を示す図である。

【図6】第2実施例の装置におけるマイクロ波の作用及び表面波の強度分布を示す説明図である。

【図7】第2実施例の構成で冷凍寿司の解凍加熱を実施したときの測定結果を示すグラフ図である。

【図8】第2実施例の構成において、中央部の厚さをなくした状態の測定結果を示すグラフ図である。

【図9】従来のマイクロ波解凍加熱装置にて冷凍寿司を処理したときの測定結果を示すグラフ図である。

【図10】図9での測定実験における寿司の配置及び測定点を示す説明図である。

【符号の説明】

1 … シャリ、

2 … ネタ、

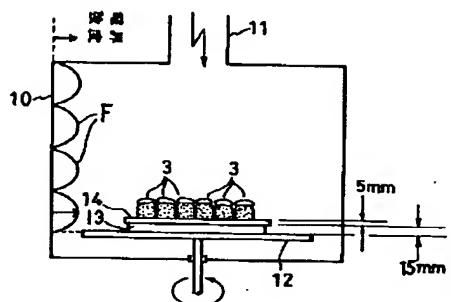
3 … 寿司、

10, 20 … 解凍加熱室、

50 12, 22 … 回転テーブル（載置台）、

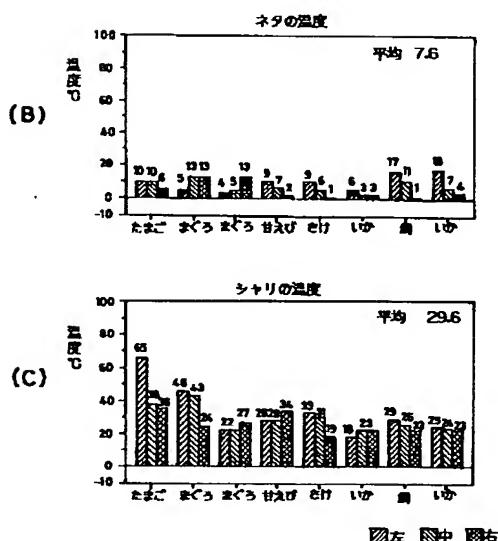
13, 23 ... 支持体、
14, 24 ... 表面波形成板、

【图1】

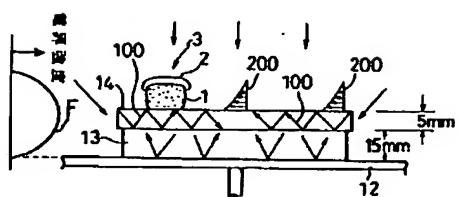


〔四三〕

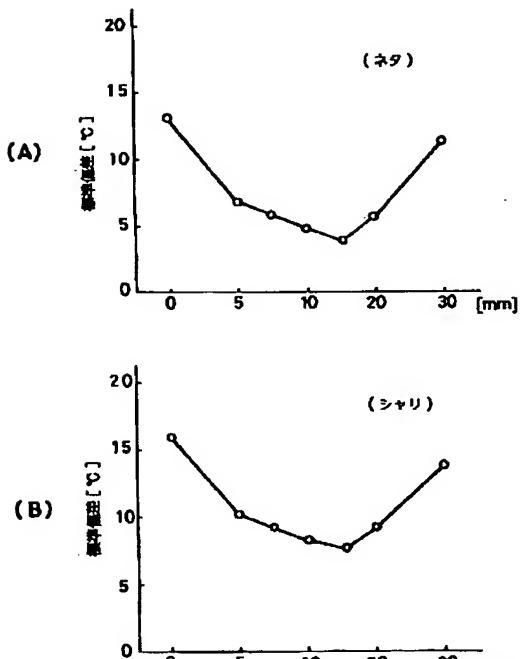
(A)	出力 6.5 W	さけ たまご
	時間 3分	いか まぐろ
	初期温度 -18°C	鰯 まぐろ
	間隔 1.5 mm	いか 甘えび



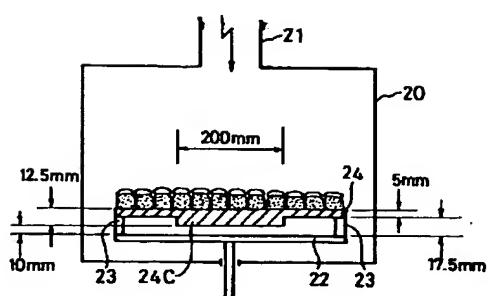
【図2】



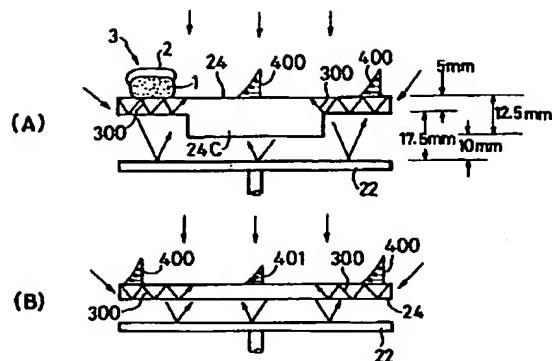
【图4】



〔四〕



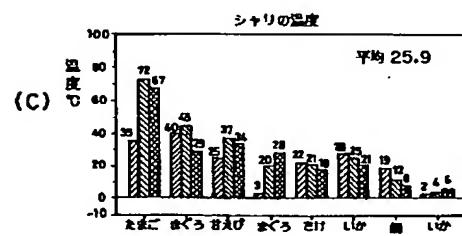
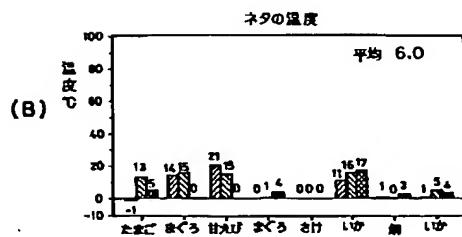
【図6】



【図8】

(A)

出力 2120W	さけ たまご
時間 2分15秒	いか まぐろ
初期温度 -19°C	鰯 まぐろ
同じ厚さ、同厚 10mm	いか 甘えび



■左 □中 △右

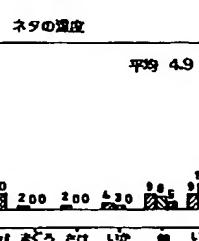
(A)

【図7】

(A)

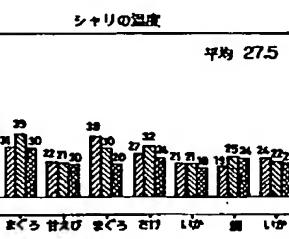
出力 2120W	さけ たまご
時間 2分15秒	いか まぐろ
初期温度 -19°C	鰯 まぐろ
中央部厚い	いか 甘えび

(B)



■左 □中 △右

(C)



■左 □中 △右

【図9】

(A)

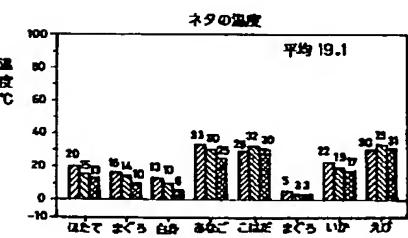
(A)

出力 500W	ほたて こはだ
時間 3分	まぐろ まぐろ
初期温度 -17°C	いか 白身

(B)

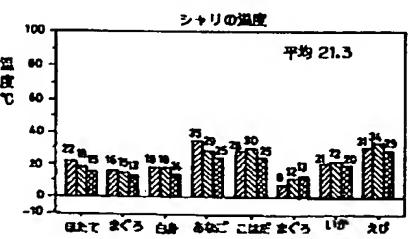
■左 □中 △右

(C)



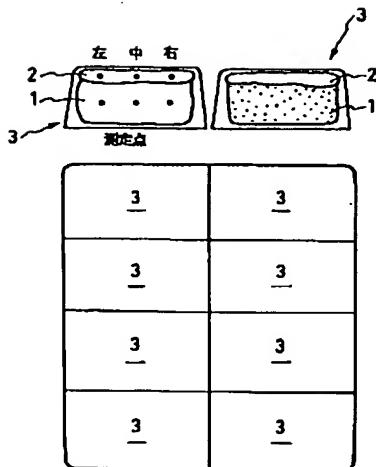
■左 □中 △右

(C)



■左 □中 △右

【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成7年2月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項5

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項5】 上記表面波形成板は、誘電体損失角が0.01以下で、比誘電率が4よりも大きい誘電体材料で形成したことを特徴とする上記第1乃至第4請求項記載の寿司用マイクロ波解凍加熱装置及びその解凍加熱方法並びに解凍加熱用表面波形成板。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る寿司用マイクロ波解凍加熱装置は、マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、この載置台に対し所定の間隔を以て配置され、誘電体材料で形成された表面波（平面波）形成板と、を含み、この表面波形成板に寿司を載せた状態で解凍加熱（解凍、加熱又はその両方）をするようにしたことを特徴とする。第2請求項の発明に係る寿司用マイクロ波解凍加熱方法は、マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、を有するマイクロ波解凍加熱装置を用い、この装置内の上記載置台に、誘電体材料で形成された表面波形成板を所定の間隔を以て配置

し、この表面波形成板に寿司を載せて解凍加熱するようにしたことを特徴とする。第3請求項の発明に係る表面波形成板は、マイクロ波が供給される解凍加熱室と、この解凍加熱室内に配置された導電性材料の載置台と、を有するマイクロ波解凍加熱装置に用いられる補助具であって、誘電体材料で形成され、かつ上記載置台に対し所定の間隔を以て配置するための支持部が設けられ、寿司を載せて解凍加熱することを特徴とする。第4請求項の発明は、上記解凍加熱室の天井（上面）と上記載置台との距離を、マイクロ波の定在波が形成されるように、約 $n\lambda/2$ （ n はマイクロ波の波長、 n は整数）に設定し、この定在波による電界が最も強くなる位置近傍に上記表面波形成板を配置したことを特徴とする。第5請求項の発明は、上記表面波形成板を、誘電体損失角が0.01以下で、比誘電率が4よりも大きい誘電体材料で形成したことを特徴とする。第6請求項の発明は、上記表面波形成板において、中央部を外周部の厚さよりも厚くしたことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【作用】上記の構成によれば、例えばアルミニウムの載置台の上に、15mm程度の間隔を以て、例えばアルミニウムからなる表面波形成板が配置される。この表面波形成板上には、マイクロ波の表面波が形成されることになり、この表面波は表面波形成板から離れる程、弱くなる電界分布となる。この表面波形成板は、アルミナのよう

に、誘電体損失角が0.01以下で比誘電率が4よりも大きい誘電体材料とすることにより、表面波を良好に形成することが可能となる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】第5請求項の発明によれば、上記表面波形成板は、誘電体損失角が0.01以下で、比誘電率が4よりも大きい誘電体材料、例えばアルミナで形成したので、表面波形成板上で冷凍寿司を解凍加熱する上で良好となる強度の表面波が形成されるという利点がある。